



<p>(51) 国際特許分類7 H04L 1/12, 29/08</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/60798</p> <p>(43) 国際公開日 2000年10月12日(12.10.00)</p>		
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01754</p> <p>(22) 国際出願日 2000年3月23日(23.03.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/94351 1999年3月31日(31.03.99) JP 特願平11/102734 1999年4月9日(09.04.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 石 貴増(SHI, Guizeng)[CN/JP] 〒236-0042 神奈川県横浜市金沢区釜利谷東7-3-11-201 Kanagawa, (JP) 加藤 修(KATO, Osamu)[JP/JP] 〒237-0066 神奈川県横須賀市湘南鷹取5-45-G302 Kanagawa, (JP) 上杉 充(UESUGI, Mitsuru)[JP/JP] 〒238-0048 神奈川県横須賀市安針台17-1-402 Kanagawa, (JP)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(74) 代理人 鷺田公一(WASHIDA, Kimihito) 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> </td> </tr> </table>			<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01754</p> <p>(22) 国際出願日 2000年3月23日(23.03.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/94351 1999年3月31日(31.03.99) JP 特願平11/102734 1999年4月9日(09.04.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 石 貴増(SHI, Guizeng)[CN/JP] 〒236-0042 神奈川県横浜市金沢区釜利谷東7-3-11-201 Kanagawa, (JP) 加藤 修(KATO, Osamu)[JP/JP] 〒237-0066 神奈川県横須賀市湘南鷹取5-45-G302 Kanagawa, (JP) 上杉 充(UESUGI, Mitsuru)[JP/JP] 〒238-0048 神奈川県横須賀市安針台17-1-402 Kanagawa, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 鷺田公一(WASHIDA, Kimihito) 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01754</p> <p>(22) 国際出願日 2000年3月23日(23.03.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/94351 1999年3月31日(31.03.99) JP 特願平11/102734 1999年4月9日(09.04.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 石 貴増(SHI, Guizeng)[CN/JP] 〒236-0042 神奈川県横浜市金沢区釜利谷東7-3-11-201 Kanagawa, (JP) 加藤 修(KATO, Osamu)[JP/JP] 〒237-0066 神奈川県横須賀市湘南鷹取5-45-G302 Kanagawa, (JP) 上杉 充(UESUGI, Mitsuru)[JP/JP] 〒238-0048 神奈川県横須賀市安針台17-1-402 Kanagawa, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 鷺田公一(WASHIDA, Kimihito) 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>			
<p>(54) Title: COMMUNICATION TERMINAL, BASE STATION, AND METHOD OF RADIO COMMUNICATION</p> <p>(54) 発明の名称 通信端末装置、基地局装置および無線通信方法</p> <div style="text-align: center;"> <p>下り DOWN STREAM</p> <p>上り UP STREAM</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: left;"> <p>101...TRANSMITTER</p> <p>102...Uch DATA</p> <p>103...Cch ERROR INFORMATION</p> <p>104...RECEIVER</p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>105...TRANSMITTER</p> <p>106...Uch ERROR CELL</p> <p>107...Cch ACK/NAK</p> <p>108...RECEIVER</p> </div> </div>				
<p>(57) Abstract</p> <p>A communication terminal returns any unit of transmission in which an error was found. A base station compares the unit of transmission returned from the communication terminal with the corresponding original unit of transmission stored in a buffer, generates information indicative of the position of the error in the transmission unit, and transmits the information to the communication terminal. The communication terminal corrects the error in the transmission unit in accordance with the received information.</p>				

(57)要約

通信端末装置が、誤りを発見した伝送単位を返送し、基地局装置が、通信端末装置から返送された伝送単位とバッファに蓄積した送信前の対応伝送単位とを比較して伝送単位中の誤りの位置を示す情報生成し、その生成した情報を通信端末装置に送信し、通信端末装置が、その情報に基づいて伝送単位の誤りを修正する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

通信端末装置、基地局装置および無線通信方法

5 技術分野

本発明は、通信端末装置、基地局装置および無線通信方法に関する。

背景技術

従来のARQ方式には、Stop and Wait ARQ (SW-ARQ)、Go back N ARQ
10 (GBN-ARQ) および Selective Repeat ARQ (SR-ARQ) の3つのよく知られた方式がある。これら3つの方式には、誤り訂正方式に比べ復号器が簡単であること、高い信頼性を得られることなどの特長がある。

まず、図1を用いてSW-ARQ方式の動作を説明する。基地局は1つのセル（またはパケット）を移動局へ送り、移動局は伝送路においてそのセル
15 に誤りが生じたどうかを検査する。誤りがない場合には、移動局は基地局に返送回線を使って確認信号（ACK）を送り、データを正しく受信したことを知らせる。移動局が誤りを検出した場合には、移動局は、誤りがあるセルを廃棄して、基地局にセルの再送要求信号（NAK）を送信する。基地局はNAKを受信すると、送信バッファに蓄積してあるデータを移動局へ再送す
20 る。そして、その再送は、移動局からACKが返送されるまで続けられる。このようにSW-ARQ方式は手順が簡単なので、多くのデータ伝送に広く用いられている。

また、GBN-ARQ方式では、基地局はセルを連続的に送信する。そして、基地局は、そのセルについての移動局からの応答信号を待つことなく、
25 図2に示すように、次のセルを送信する。従って、基地局は、移動局からの応答信号を受信するまでに、複数個のセルを送信していることになる。図2の例では、基地局は、移動局からNAKを受け取るまでに、NO.1からNO.

5 までのセルを送信している。そして、基地局は移動局から NAK を受信すると、送信バッファに蓄えていたその NAK に対応するセルまで後退して、誤りのあったセル (NO. 2 のセル) から NAK を受信したタイミングにおいて送信したセル (NO. 6 のセル) までを移動局へ再送する。移動局では、NO. 2 のセルから NO. 6 までのセルが基地局から再送されてくるので、以前に受信した NO. 2 から NO. 6 までのセルを廃棄する。

また、SR-ARQ 方式は、GBN-ARQ 方式と同様に、基地局は連続してセルを送信する。しかし、この方式では、図 3 に示すように、基地局は、誤りが生じたセルだけを移動局へ再送する。SR-ARQ 方式は、上記 3 つの ARQ 方式のうちでもっとも伝送効率のよい方式である。

ここで、非対称データ伝送では、基地局から移動局への下りチャネルの負荷が、移動局から基地局への上りチャネルの負荷に比べて大きくなるという問題がある。

上記従来の ARQ 方式では、上り／下りチャネルで誤りが生じた情報データの再送を、同じ上り／下りチャネルで行うため、下りチャネルの負荷が上りチャネルの負荷に比べて大きいという問題は解決されない。

発明の開示

本発明の目的は、負荷の大きい下りチャネルの負荷を緩和して、効率のよい非対称データ伝送を行うことができる通信端末装置、基地局装置および無線通信方法を提供することである。

上記目的を達成するために、本発明では、下りチャネルにおいてデータ伝送中にエラーが発生した場合に、移動局が、上りチャネルを使用して、受信セルをそのまま基地局に返送する。次いで、基地局が、返送されたセルと蓄積している該当送信セルとを比較してエラーの発生位置を検出し、検出したエラーの発生位置を示す情報を移動局に知らせる。そして、移動局が、そのエラー情報に基づいて、先に受信したエラーデータを修正する。

すなわち、本発明では、負荷の大きい下りチャネルにおいて行われていたエラーデータの再送を上りチャネルに移行させることにより、非対称データ伝送の伝送効率を高めるようにした。

5 図面の簡単な説明

図 1 は、従来方式の Stop and Wait ARQ の動作を説明するためのシーケンス図である。

図 2 は、従来方式の Go back N ARQ の動作を説明するためのシーケンス図である。

10 図 3 は、従来方式の Selective Repeat ARQ の動作を説明するためのシーケンス図である。

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線通信システムの構成図である。

図 5 A は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局および移動局の動作を説明するためのシーケンス図である。

15 図 5 B は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局および移動局の動作を説明するためのシーケンス図である。

図 6 A は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局の送信部の構成を示すブロック図である。

20 図 6 B は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局から送信されるセルの構成を示す図である。

図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る移動局の構成を示すブロック図である。

図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局の受信部の構成を示すブロック図である。

25 図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局から送信されるエラー情報の構成を示す図である。

図 10 は、本発明の実施の形態 1 に係る移動局の構成を示すブロック図で

ある。

図 1 1 A は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局および移動局の動作を説明するための別のシーケンス図である。

図 1 1 B は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局および移動局の動作を説明するための別のシーケンス図である。

図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る移動局の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線通信システムの構成図である。図 1 において、1 0 1 は基地局側の送信部、1 0 2 は下りユーザチャネル(下り U c h)、1 0 3 は下り制御チャネル(下り C c h)、1 0 4 は移動局側の受信部、1 0 5 はエラーのあるセル(以下、エラーセルという)の返送および A C K / N A K 信号の送信を行う移動局側の送信部、1 0 6 は上りユーザチャネル(上り U c h)、1 0 7 は上り制御チャネル(上り C c h)、および 1 0 8 は基地局側の受信部である。

送信側である基地局においては、送信部 1 0 1 に入力されたセルは、送信部 1 0 1 によって C R C 検査ビットを付加された後、下り U c h を使って移動局へ送信される。

そして、セルは、移動局の受信部 1 0 4 で受信される。受信されたセルに対しては、受信部 1 0 4 によって C R C 検査が行われる。そして、エラーがない場合には、そのセルは受信部 1 0 4 によって図示しない次の処理部へ転送される。一方、エラーがある場合には、セルは、受信部 1 0 4 によって送信部 1 0 5 へ転送され、上り U c h を使用して、送信部 1 0 5 によってそのまま基地局に返送される。

基地局においては、受信部 108 が、移動局から返送されたエラーセルを受信する。そして、受信部 108 は、受信されたエラーセルと蓄積している該当送信セルとを比較してエラーの発生位置を検出し、エラーの発生位置を示す情報（以下、エラー情報という）を送信部 101 へ出力する。そして、

5 送信部 101 が、下り C c h を使用して、エラー情報を移動局に送信する。なお、受信部 108 が受信したデータにエラーがあった場合には、送信部 101 が N A K 信号を使って移動局に再送を求める。

移動局においては、受信部 104 が、基地局から送信されたエラー情報を受信する。そして、エラー情報が正しく受信された場合には、受信部 104

10 は、エラー情報が示すエラービットの位置に基づいて、先に受信したエラーデータを修正する。一方、エラー情報が正しく受信されなかった場合には、送信部 105 が、N A K 信号を使ってエラー情報の再送を基地局に求める。なお、移動局から基地局への上りデータの送信については、上述の方法と違って S R - A R Q 方式等を採用することとする。

15 図 5 A および図 5 B は、実施の形態 1 に係る基地局および移動局の動作を説明するためのシーケンス図である。図 5 A に示すように、まず、基地局が、NO.1 から順にシーケンスナンバー（S N）順にセルを移動局へ送信する。NO.2、3、4、5、7、8、9、10 のセルは正しく伝送されたので、図 5 B に示すように、移動局は上り C c h を使用して A C K 信号を基地局に返

20 送する。

NO.1 と NO.6 のセルにはエラーが発生したので、図 5 A に示すように、移動局は上り U c h を使用して、エラーのある NO.1 セルとエラーのある NO.6 セルをそのまま基地局に返送する。

NO.1 セルは正しく返送されたので、基地局は、受信した NO.1 セルと、

25 先の送信時に蓄積している NO.1 セルとを比較してエラーの検出を行う。そして、基地局は、図 5 B に示すように、エラー情報（1 番エラー情報）を下り C c h を使用して移動局に送信する。一方、NO.6 セルは、図 5 A に示す

ように、正しく返送されなかったため、基地局は、図 5 B に示すように、N A K 信号を使って NO. 6 セルの返送を再度行うよう移動局に求める。この要求に応じて、移動局は、図 5 A に示すように、NO. 6 セルの返送を再度行う。そして、再度行われた返送によって NO. 6 セルは正しく返送されたので、基地局は、受信した NO. 6 セルと、先の送信時に蓄積している NO. 6 セルとを比較してエラーの検出を行う。そして、基地局は、図 5 B に示すように、エラー情報（6 番エラー情報）を下り C c h を使用して移動局に送信する。

一方、移動局は、図 5 B に示すように、NO. 1 セルのエラー情報（1 番エラー情報）を正しく受信できなかったため、N A K 信号を使ってエラー情報（1 番エラー情報）の再送を基地局に求める。この要求に応じて、基地局は、図 5 B に示すように、NO. 1 セルのエラー情報（1 番エラー情報）を移動局へ再送する。

図 5 B に示すように、NO. 6 セルのエラー情報（6 番エラー情報）は正しく伝送されたので、移動局は、そのエラー情報が示すエラービットの位置に基づいて、先に受信されたエラーのある NO. 6 セルを修正する。また、図 5 B に示すように、NO. 1 セルのエラー情報（1 番エラー情報）の再送によって、NO. 1 セルのエラー情報（1 番エラー情報）は正しく伝送されたので、移動局は、そのエラー情報が示すエラービットの位置に基づいて、先に受信されたエラーのある NO. 1 セルを修正する。

以上のような動作によれば、下り U c h を使用して行うセルの送信は、各セルについて 1 回のみで済む。また、下り U c h を使用して送信されたセルにエラーが発生する場合に限り、負荷の小さい上り U c h を使用して、エラーの発生したセルの返送が行われる。よって、通信負荷が大きい下りチャネルの負荷が軽減され、 E_b / N_0 とはほとんど関係なく、スループットは約 1 となる。

また、下り C c h を使用して伝送されるエラー情報はデータ量が少ないので、下りチャネルのスループットの低減を防ぐことができる。

次いで、本実施形態の無線通信システムを使用した場合の下りチャネルのスループットの改善結果を以下の表 1 に示す。表 1 は、SR-ARQ 方式と比較した本実施形態のスループット特性である。なお、SR-ARQ 方式の下りチャネルのスループットは、移動局からの NAK に対して再送するセルを含まない値である。

表 1

E_b/N_0	下りチャネル のスループット特性		下りチャネルの スループット 特性の改善	上りチャネルの トラヒックの増加
	SR-ARQ 方式	本実施形態		
10 dB	41.9 %	約 1	58.1 %	下りスループットの 最大 54.5 %
15 dB	88.4 %	約 1	11.6 %	下りスループットの 最大 6.3 %

この表 1 から、以下の結論が得られる。

- ・ 下りチャネルのスループット特性の改善：

58.1 % ($E_b/N_0 = 10 \text{ dB}$)

- ・ 上りチャネルのトラヒックの増加：

10 下りスループットの最大 54.5 % ($E_b/N_0 = 10 \text{ dB}$)

次に、基地局側の送信部 101 の構成・動作について詳しく説明する。図 6 A は、基地局の送信部 101 の構成を示すブロック図である。図 6 A において、301 はデータ入力部、302 はヘッダ付加部、303 は CRC 付加部、304 は SN 付加部、および 305 はデータ送信部である。

15 データ入力部 301 に入力された情報データは、ヘッダ付加部 302 で ATM (Asynchronous Transfer Mode) セルヘッダおよび無線ヘッダが付加され、CRC 付加部 303 で CRC 検査ビットが付加され、SN 付加部 304 でデータの順番を保証するためシーケンス番号 SN がヘッダ制御情報として付加されて、一つのセルに組立てられる。組み立てられたセルの構成は、
20 図 6 B のようになる。組み立てられたセルは、データ送信部 305 より、下

りU c hを使って移動局へ送信される。下りU c hを使用したセルの送信は、エラーの有無によらず1つのセルについて1回のみ行われる。よって、下りチャンネルの通信負荷を軽減することができる。

次に、移動局側の構成・動作について詳しく説明する。図7は移動局の構成を示すブロック図である。但し、図7において、図4と同じ構成となるものについては、同一番号を付して説明を省略する。

図7において、受信部104は、データ受信部404およびCRCチェック部405を含む。また、送信部105は、ACK返送部401、エラーセル返送部402、およびCRC付替処理部403を含む。

10 データ受信部404で受信されたセルは、まず、CRCチェック部405でエラー検査が行われる。CRCチェック部405は、所定のCRC方法に従って、セルに対してエラー検査を行う。

そして、セルにエラーがない場合には、CRCチェック部405は、受信セルを図示しない次の処理部へ出力する。そして、上りC c hを使って、ACK返送部401によって、確認信号ACKが基地局に返信される。

一方、エラーがあった場合には、CRC付替処理部403によって、その受信セルのデータ部分に新たにCRCビットが付加される。そして、エラーセル返送部402によって、上りU c hを使用してエラーセルがそのまま基地局に返送される。

20 このように、下りチャンネルでの送信の際にセルにエラーが発生した場合に、そのエラーセルの再送を負荷の軽い上りチャンネルにて行うようにすることにより、下りチャンネルの通信負荷を軽減することができる。また、下り伝搬路の状況が悪いほど、その改善効果は大きくなる。

次に、基地局側の受信部108の構成・動作について詳しく説明する。図8は基地局側の受信部108の構成を示すブロック図である。但し、図8において、図4と同じ構成となるものについては、同一番号を付して説明を省略する。

図 8 において、501 はデータ受信部、502 はCRC チェック部、503 は再送要求部、504 はエラー検出部、505 は送信データを蓄積するバッファ、506 は再送処理部、および507 はエラー情報処理部である。

移動局から返送されたエラーセルは、データ受信部501によって受信される。そして、CRC チェック部502が、エラーセルに対して、CRC チェックを行う。エラーセルが正しく受信されなかった場合（すなわち、CRC チェック結果が、NGとなる場合）には、再送要求部503が、NAK 信号を用いて移動局にエラーセルの再送を求める。一方、エラーセルが正しく受信された場合（すなわち、CRC チェック結果が、NGとなる場合）には、
5 エラー検出部504が、受信されたエラーセルと先の送信時にバッファ505に蓄積された該当セルとを比較して、エラーの発生位置およびエラーの発生数を検出する。

エラーの発生数が所定の数よりも少ない場合には、エラー情報処理部507が、エラー情報を生成する。そして、送信部101が、下りCchを使用してそのエラー情報を移動局へ送信する。
15

エラー情報の構成は、図9に示すようになる。図9において、601 はエラービットの発生位置、602 はシーケンスナンバーSN、および603 はCRC ビットである。以上のように構成されたエラー情報が、下りCchを使用して移動局へ伝送される。移動局は、エラービットの発生位置601によって、エラーセル内におけるエラーの発生位置が分かる。また、移動局は、SN602によって、どのセルに関するエラー情報であるのかが分かる。また、CRC ビット603は、移動局においてエラー情報の伝送中に発生するエラーの有無を検査するために使われるものである。エラー情報がこのような構成をとる場合、1つのエラーに対してエラー情報は9ビット必要となる。

25 このように、エラーの発生数が所定の数よりも少ない場合には、データ量の少ないエラー情報が下りCchを使用して伝送されるため、下りUchの通信負荷を軽減することができる。

一方、エラーの発生数が所定の数以上となる場合（例えば、エラー情報のビット数が1セル分以上の量になる場合）には、エラー情報が移動局へ送信される代わりに、再送処理部506がデータ入力部301に対しセルの再送を行うよう指示する。この場合、データ入力部301は、エラーセルに対応するセルをバッファ505より取り出し、その対応するセルを下りUchを使って移動局へ再送する。移動局は、新たに受信されたセルによって同一SNのセルを書き換える。

このように、エラーの発生数が所定の数以上となる場合、すなわちエラーの発生数が非常に多い場合には、下りUchを使ってエラーセルの再送を行うことにより、システム全体のチャネルの利用効率を上げることができる。なお、エラーの発生数が非常に多くなる確率は非常に小さいので、エラーの発生数が少ない場合に比べて、セルの再送による下りチャネルのスループットの低減はごくわずかである。

次に移動局が基地局からエラー情報を受信した場合の、移動局の動作について説明する。図10は、エラー情報に従ってエラーセルの修正を行うための、実施の形態1に係る移動局の構成を示すブロック図である。但し、図10において図4および図7と同じ構成となるものについては、同一番号を付し説明を省略する。

図10において、701はエラー修正部、702はデータ受信バッファ、および703はNAK返送部である。基地局より送られたエラー情報は、データ受信部404で受信され、CRCチェック405でエラー検査が行われる。

エラー検査の結果、エラー情報にエラーがなければ、エラー修正部701が、エラー情報が示すエラービットの位置に従って、データ受信バッファ702に蓄積された該当エラーセルのエラービットを反転させて、エラーセルのエラーを修正する。そして、エラー修正部701は、修正したセルを図示しない次の処理部へ出力する。

エラー検査の結果、エラー情報にエラーがあった場合には、N A K返送部 7 0 3 がN A K信号を基地局へ送信して、エラー情報の再送を基地局に求める。

図 1 1 Aおよび図 1 1 Bは、実施の形態 1 に係る基地局および移動局の動作を説明するための別のシーケンス図である。図 1 1 Aに示すように、まず、基地局が、NO. 1 から順に S N順にセルを移動局へ送信する。NO. 2、3、4、5、7、8、9 のセルは正しく伝送されたので、図 1 1 Bに示すように、移動局は上り C c hを使用して A C K信号を基地局に返送する。

NO. 1 と NO. 6 のセルにはエラーが発生したので、図 1 1 Aに示すように、移動局は上り U c hを使用して、エラーのある NO. 1 セルとエラーのある NO. 6 セルをそのまま基地局に返送する。

NO. 1 セルと NO. 6 セルの両者とも正しく返送されたので、基地局は、受信した NO. 1 セルおよび NO. 6 セルと、先の送信時に蓄積している NO. 1 セルおよび NO. 6 セルとを各々比較してエラーの検出を行う。ここで、例えば、NO. 1 セルについてエラーの発生数が所定の数よりも少ない場合には、図 1 1 Bに示すように、基地局はエラーの発生位置を示すエラー情報（1 番エラー情報）を下り C c hを使用して移動局に送信する。また、例えば、NO. 6 セルについてエラーの発生数が所定の数以上となる場合、すなわちエラーの発生数が非常に多い場合には、図 1 1 Aに示すように、基地局はエラー情報の送信の代わりに、下り U c hを使って NO. 6 セルの再送を行う。

そして、再送された NO. 6 セルは正しく伝送されたので、移動局は図 1 1 Bに示すように、A C K信号を基地局に返送する。また、NO. 1 セルのエラー情報（1 番エラー情報）は正しく伝送されなかったため、移動局は、N A K信号を使ってエラー情報（1 番エラー情報）の再送を基地局に求める。この要求に応じて、基地局は、図 1 1 Bに示すように、NO. 1 セルのエラー情報（1 番エラー情報）を移動局へ再送する。

そして、再送された NO. 1 セルのエラー情報（1 番エラー情報）は正しく

伝送されたので、移動局は、そのエラー情報が示すエラービットの位置に基づいて、先に受信されたエラーのある NO. 1 セルを修正する。

以上説明したように、本実施形態によれば、通信負荷の大きい下りチャネルの通信負荷を軽減することができる。

5

（実施の形態 2）

図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る移動局の構成を示すブロック図である。なお、図 1 2 において図 4 および図 7 と同じ構成となるものについては、同一番号を付し説明を省略する。

10 図 1 2 において、9 0 1 は返送部、9 0 2 は返送バッファ、9 0 3 は CRC 付加部、9 0 4 は上り送信バッファ、および 9 0 5 はデータ送信部である。データ受信部 4 0 4 で受信されたセルは、まず、CRC チェック部 4 0 5 でエラー検査が行われる。エラーがあった場合、返送部 9 0 1 が返送処理を行い、セルは返送バッファ 9 0 2 で送信待ち状態となる。

15 一方、移動局から送信するデータは、CRC 付加部 9 0 3 で CRC 検査ビットを付加され、上り送信バッファ 9 0 4 で送信待ち状態となる。

データ送信部 9 0 5 は、データを送信する際に、上り送信バッファ 9 0 4 を参照する。データ送信部 9 0 5 は、送信する情報データが上り送信バッファ 9 0 4 に蓄積されている場合には、返送バッファ 9 0 2 に蓄積されている
20 エラーのあるセルの返送よりも優先して、上り送信バッファ 9 0 4 に蓄積されている情報データを送信する。そして、上り送信バッファ 9 0 4 に蓄積される情報データがなくなってから、データ送信部 9 0 5 は、返送バッファ 9 0 2 に蓄積されているエラーセルを返送する。

以上説明したように、本実施形態によれば、上り U c h のトラヒックに余裕がある場合にのみ、エラーセルの返送を行うため、情報データの送信に影響を与えることなく、エラーセルを返信することができる。

なお、実施の形態 1 および実施の形態 2 では、一例として、情報データの

形式としてATMセル形式を扱うものとして説明した。しかし、扱う情報データの形式は、これに限られるものではなく、パケット等であっても構わない。

- 以上説明したように、本発明によれば、下りUchを使用して行うセルの
- 5 送信は各セルについて1回のみで済み、また、下りUchを使用して送信されたセルにエラーが発生する場合に限り、負荷の小さい上りUchを使用してエラーの発生したセルの返送が行われる。よって、本発明によれば、 E_b/N_0 とはほとんど関係なくスループットは約1となるので、通信負荷が大きい下りチャネルの負荷が軽減される。
- 10 また、本発明によれば、下りCchを使用して伝送されるエラー情報はデータ量が少ないので、下りチャネルのスループットの低減を防ぐことができる。

よって、本発明によれば、負荷の大きい下りチャネルの負荷を緩和して、効率のよい非対称データ伝送を行うことができる。

- 15 本明細書は、平成11年3月31日出願の特願平11-94351号および平成11年4月9日出願の特願平11-102734号に基づくものである。これらの内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

- 20 本発明は、無線通信システムにおいて使用される基地局装置や、この基地局装置と無線通信を行う移動局のような通信端末装置に適用することが可能である。

請求の範囲

1. 受信した伝送単位に誤りが有るか否かを検査する誤り検査器と、誤りが検出された伝送単位を返送する返送器と、前記誤りが検出された伝送単位の受信後に受信した誤り情報に基づいて、前記誤りが検出された伝送単位の誤りを修正する修正器とを具備する通信端末装置。
2. 修正器は、誤りビットの位置を示す情報に基づいて誤りを修正する請求項 1 記載の通信端末装置。
3. 修正器は、誤ったビットを反転させることにより誤りを修正する請求項 1 記載の通信端末装置。
- 10 4. 誤り検査器は、CRC 検査により伝送単位の誤りの有無を検査する請求項 1 記載の通信端末装置。
5. 返送器は、誤りが検出された伝送単位に CRC ビットを付加して返送する請求項 1 記載の通信端末装置。
6. 返送器は、誤りが検出された伝送単位を蓄積し、他に送信する伝送単位がない場合にのみ、蓄積した伝送単位を返送する請求項 1 記載の通信端末装置。
- 15 7. 生成された伝送単位を送信すると共にバッファに蓄積する送信器と、請求項 1 記載の通信端末装置から返送された伝送単位とバッファに蓄積されている伝送単位とを比較して伝送単位中の誤りを検出する検出器と、前記誤りに関する情報を生成する誤り情報生成器と、を具備する基地局装置。
- 20 8. 伝送単位中に存在する誤りの数が所定の閾値以上の場合に、バッファに蓄積されている伝送単位を再送する再送器を具備する請求項 7 記載の基地局装置。
9. 通信端末装置にて、誤りを発見した伝送単位を返送し、基地局装置にて、返送された伝送単位とバッファに蓄積した送信前の対応伝送単位とを比較することにより伝送単位中の誤りに関する情報を生成して前記通信端末装置に送信し、前記通信端末装置にて、前記情報に基づいて伝送単位の誤りを修正
- 25

する無線通信方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1 / 1 1

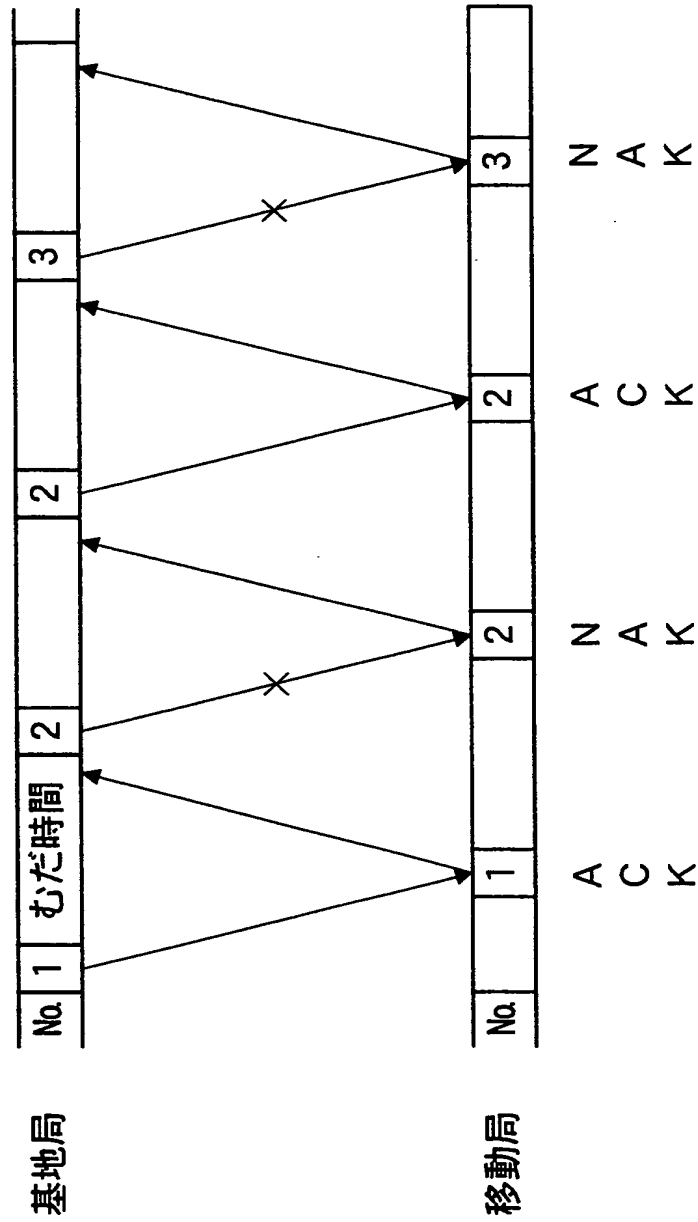


図1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 1 1

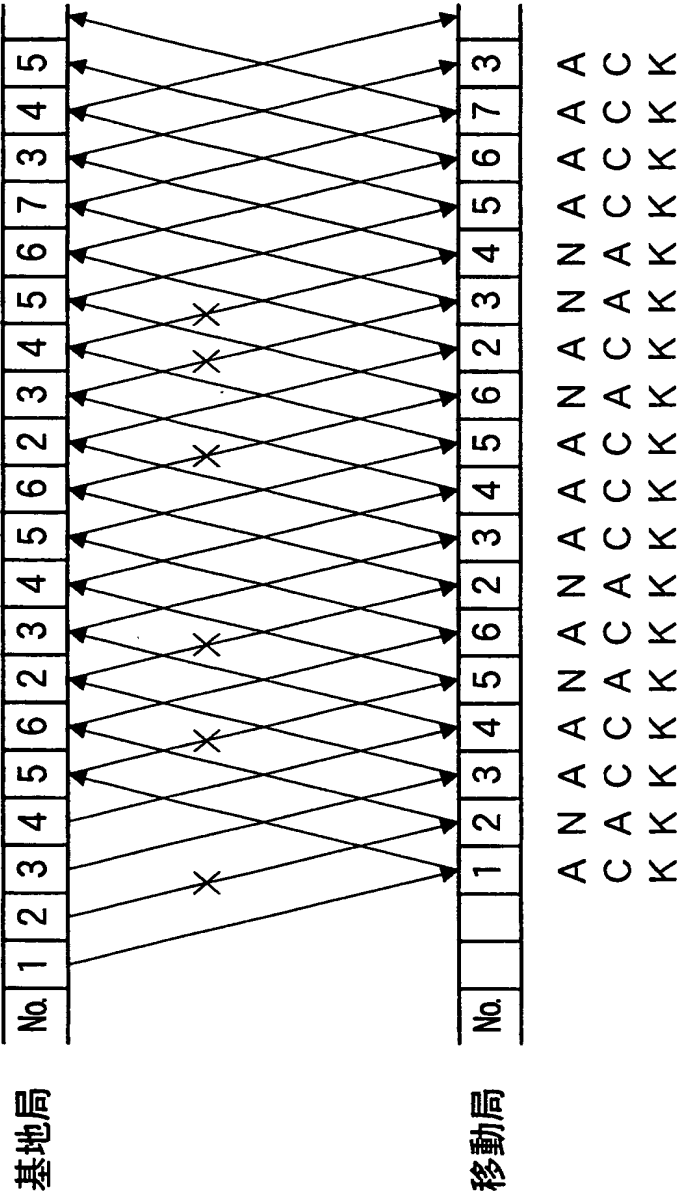
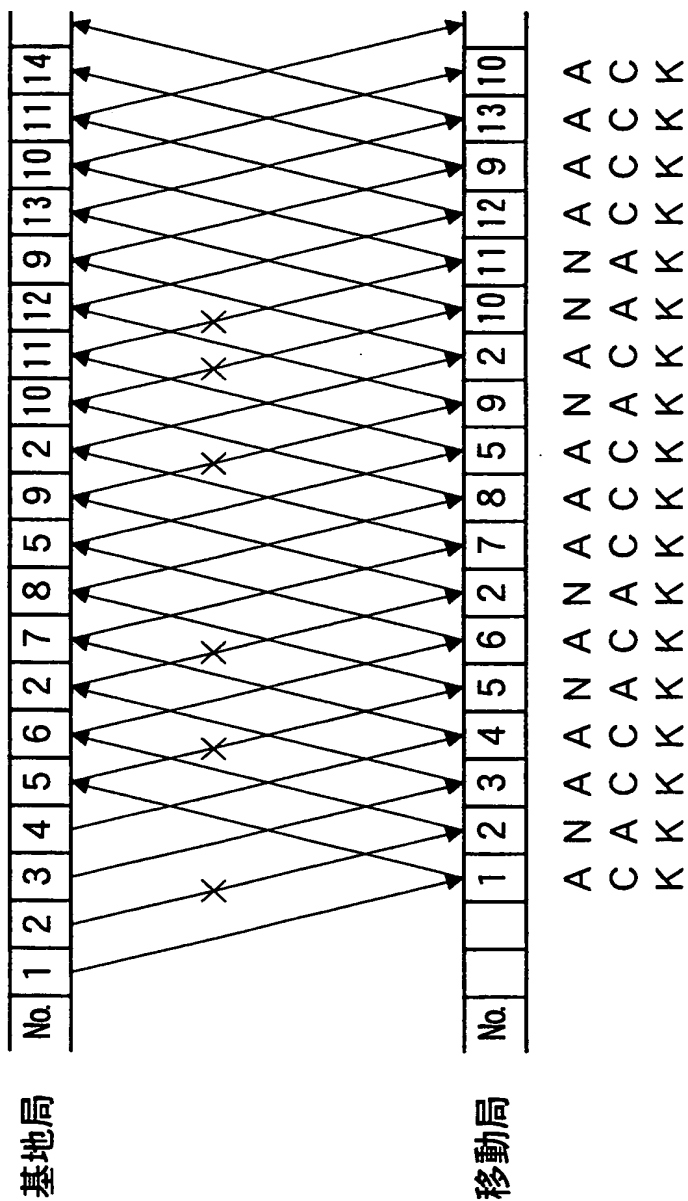


図 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3 / 1 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

4 / 1 1

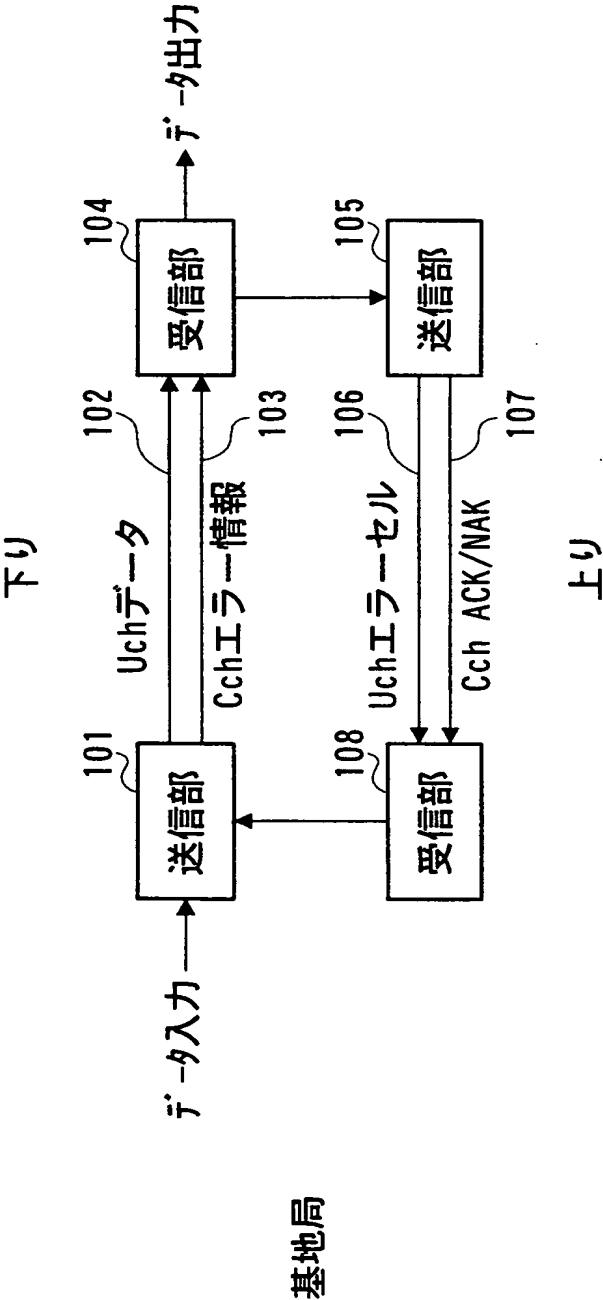


図 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 / 1 1

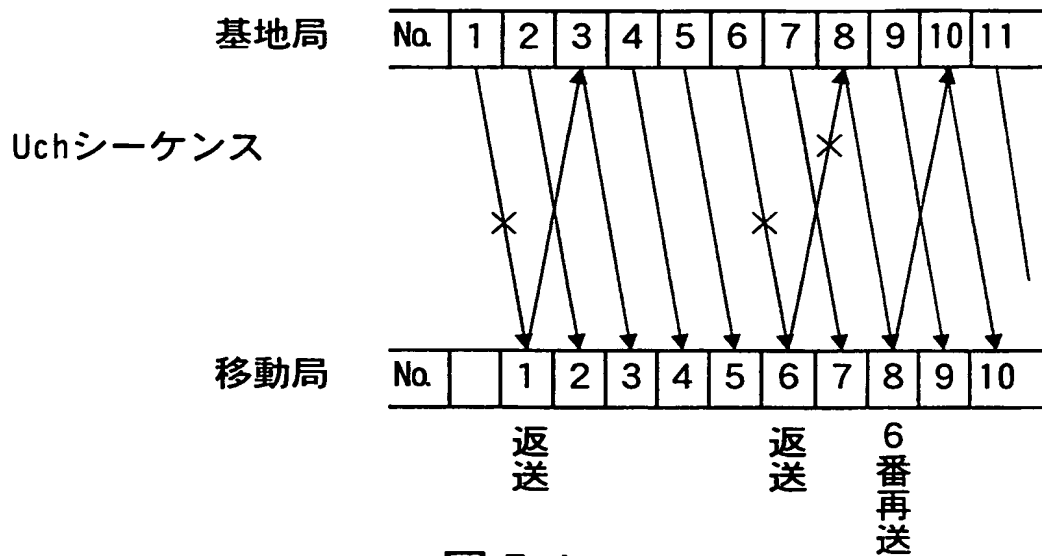


图 5 A

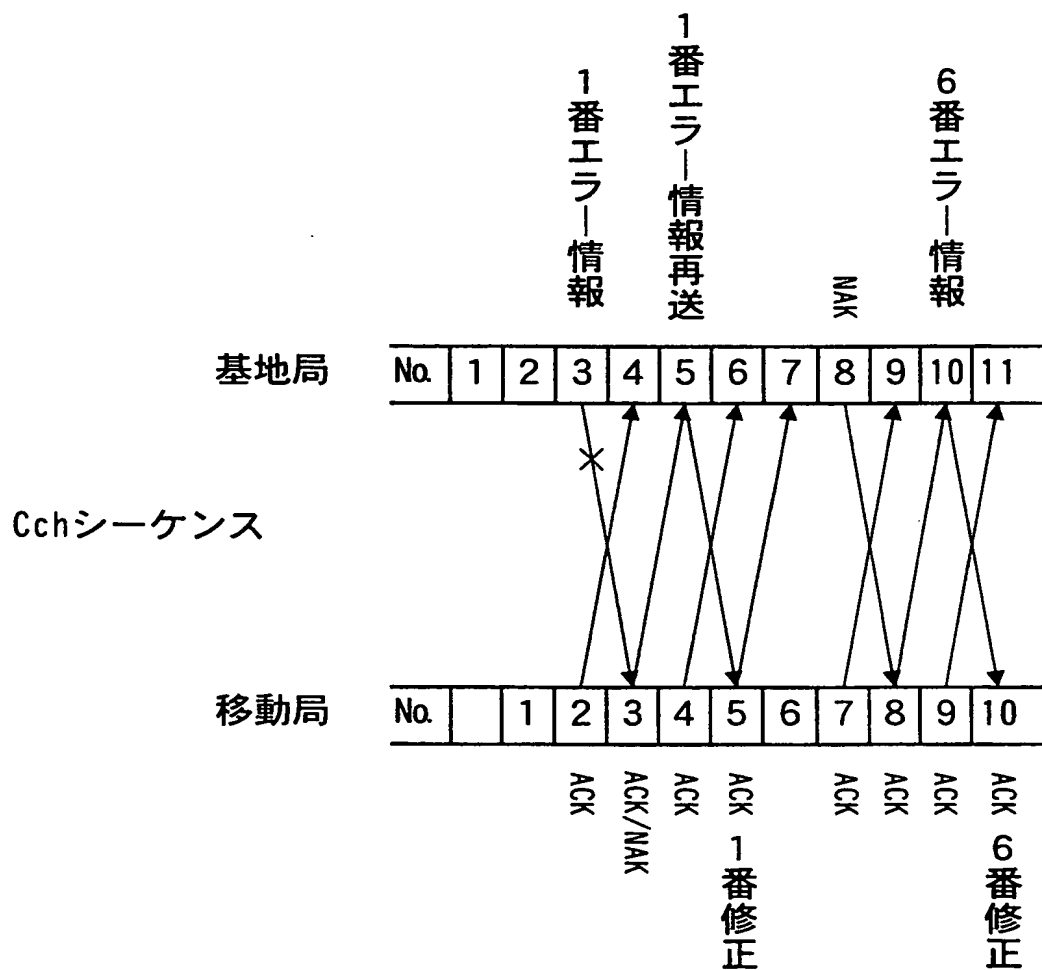


図 5 B

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6 / 1 1

基地局

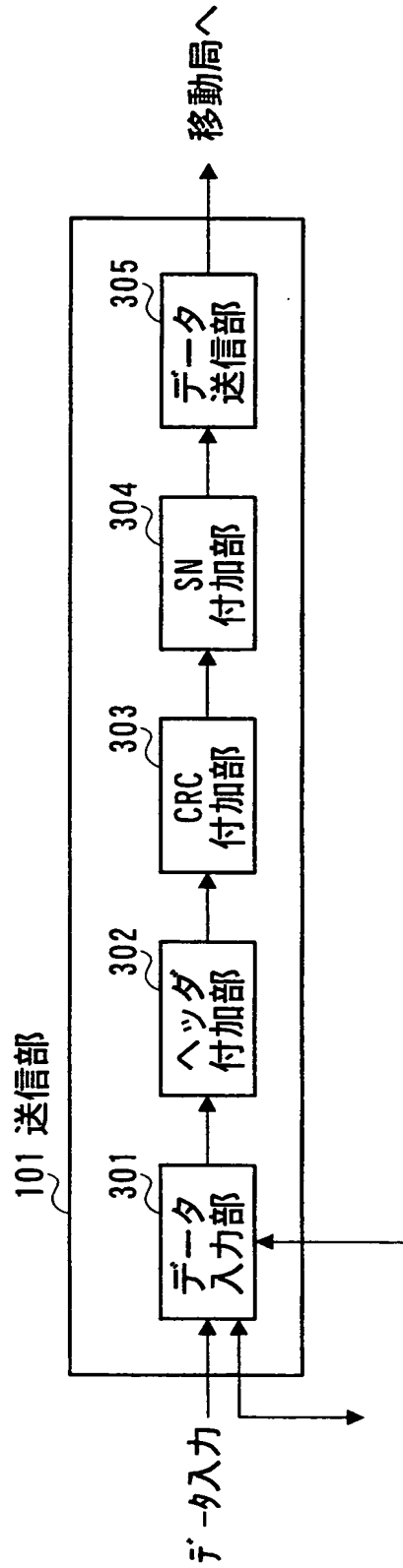


図 6 A



図 6 B

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7 / 1 1

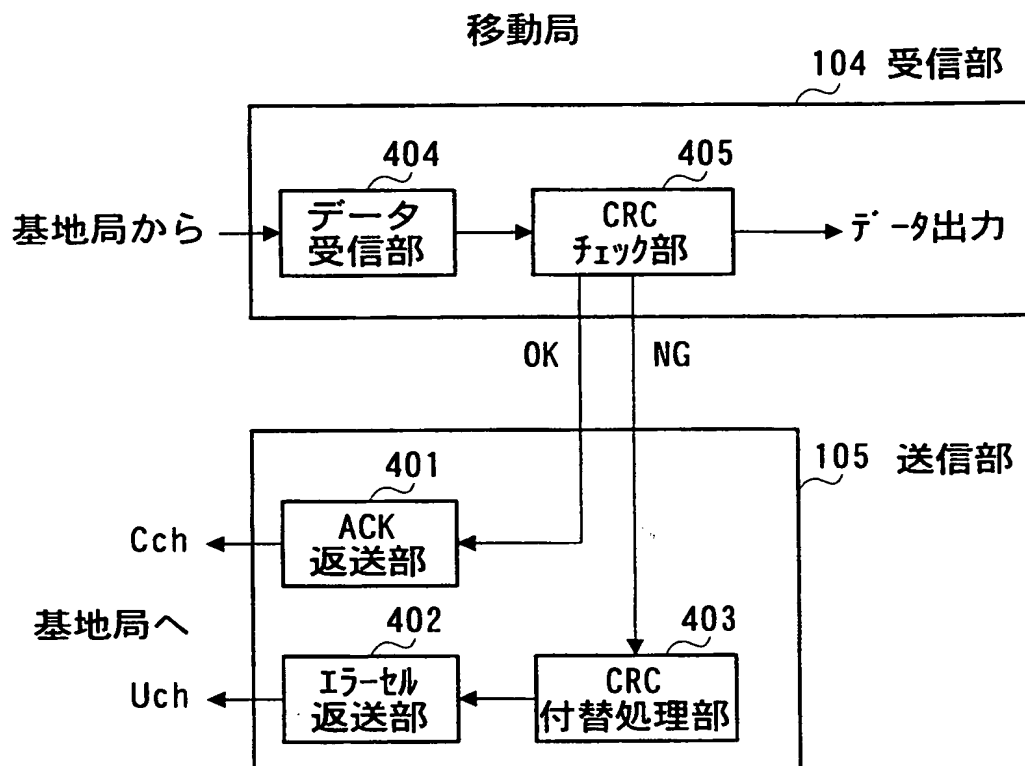


図 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

8 / 1 1

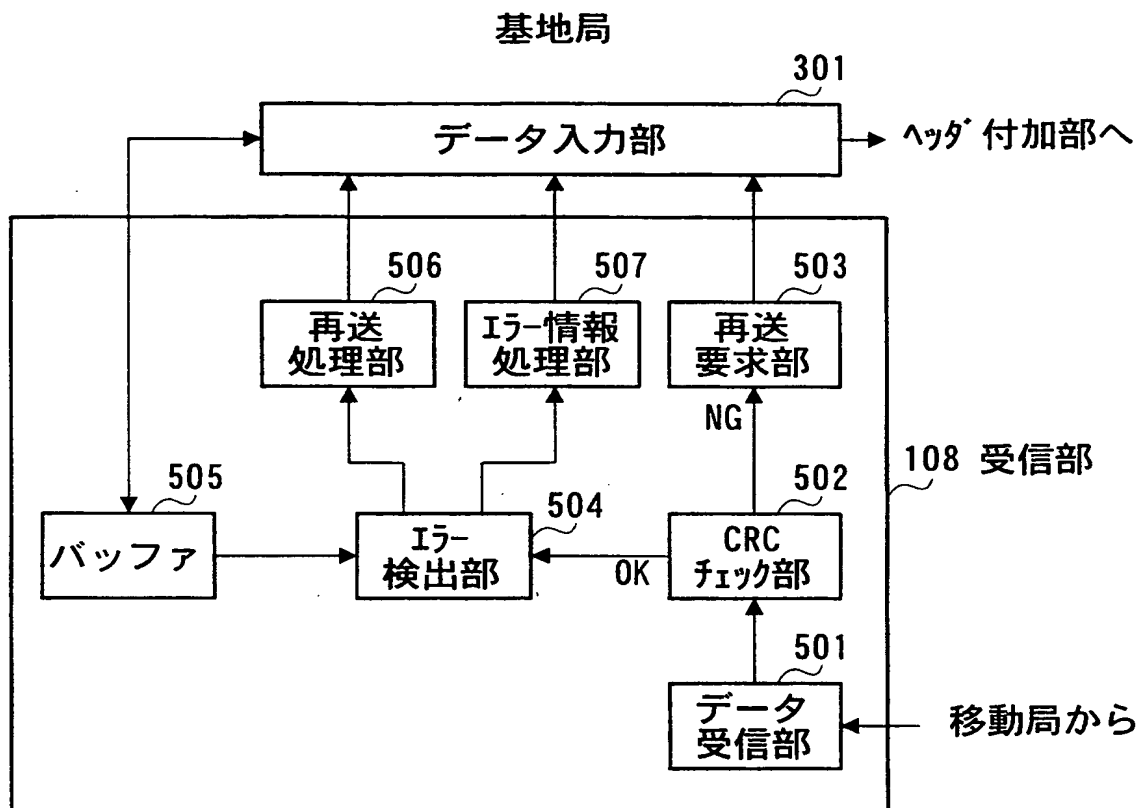


図 8

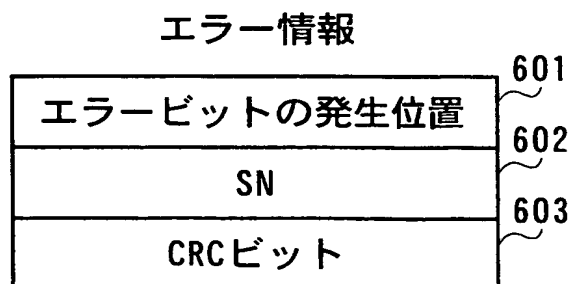


図 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

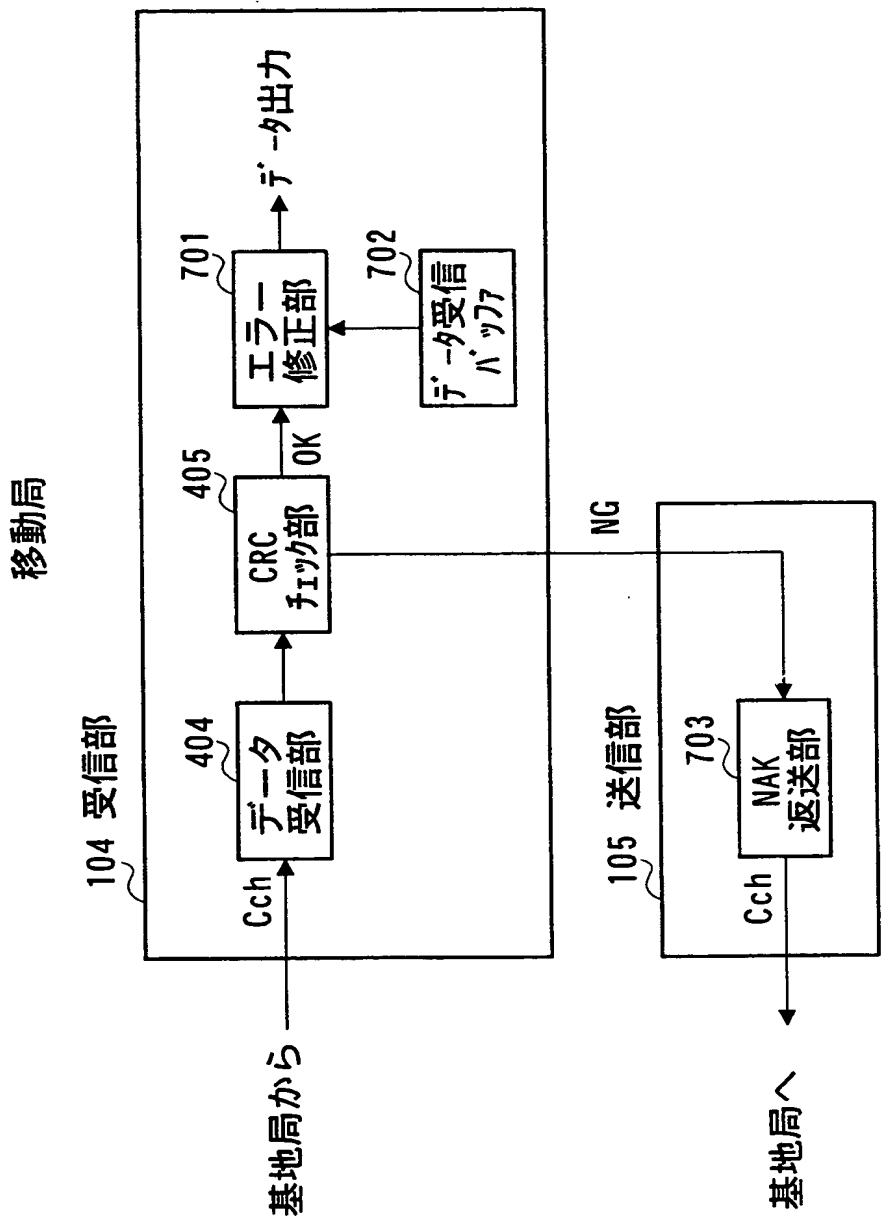


図 10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1 0 / 1 1

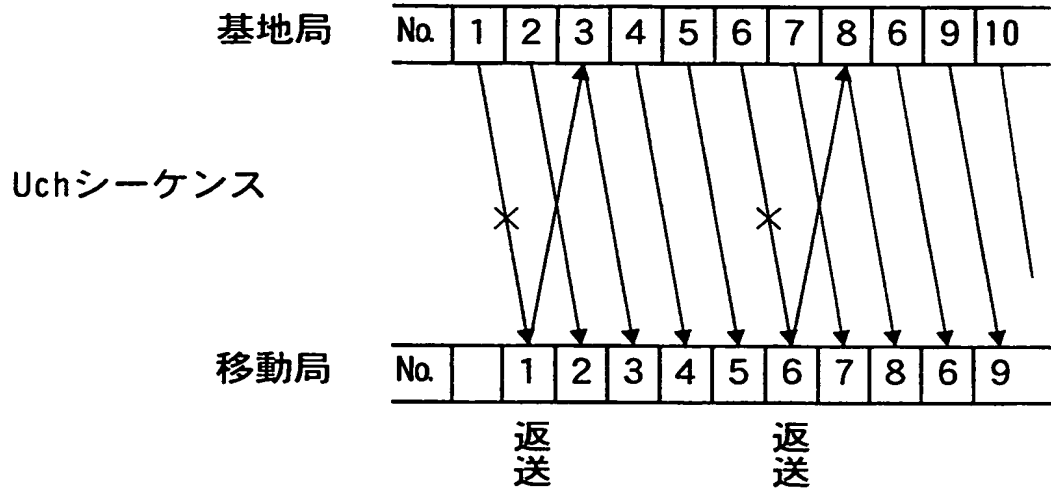
6
番
再
送

図 1 1 A

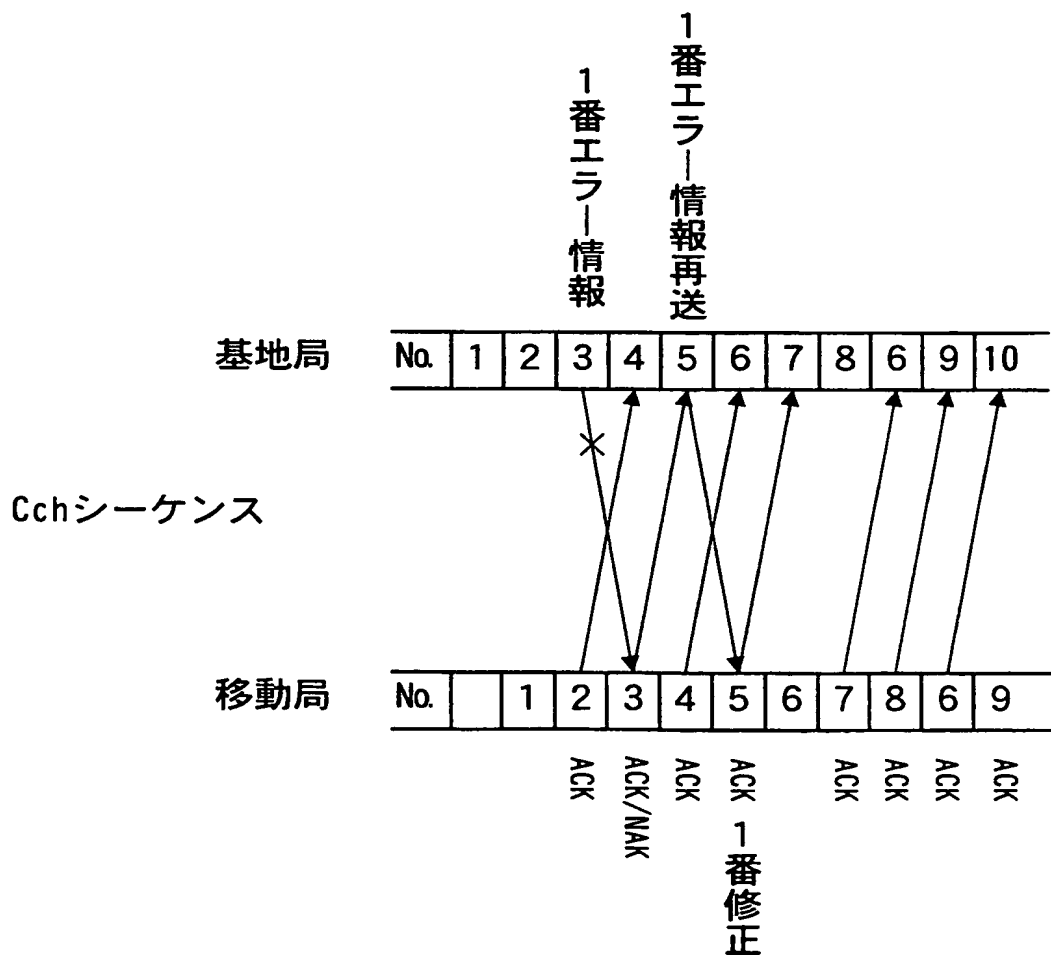


図 1 1 B

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1 1 / 1 1

移動局

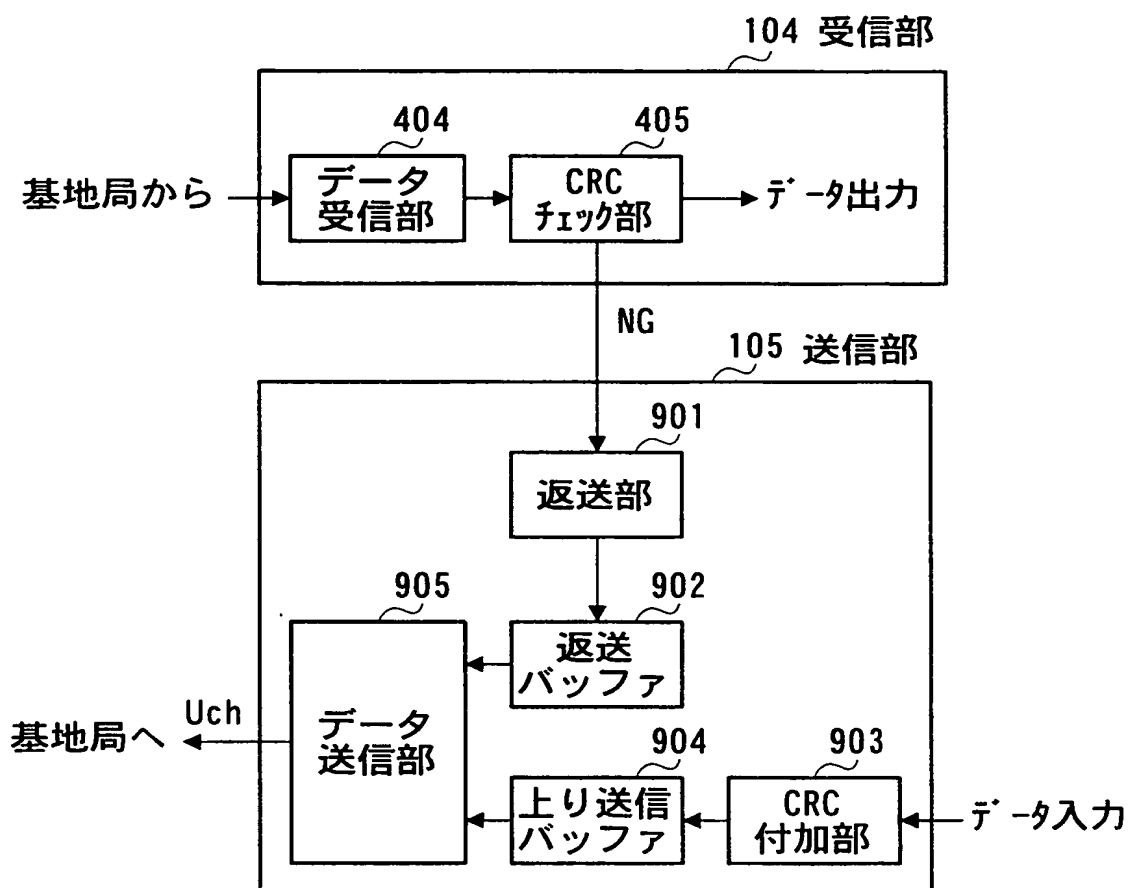


図 1 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)